

DERWENT-ACC-NO: 1998-134599

DERWENT-WEEK: 199813

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Liquid crystal display device for
e.g. portable TV receiver, flat TV receiver, portable
OA apparatus - has TFT, to which common signal is
supplied by second pixel electrode through common signal line,
which drives liquid crystal molecule and is formed on
gate signal line

PATENT-ASSIGNEE: ADVANCED DISPLAY KK[ADDIN]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0165954 (June 26, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 10010556 A		January 16, 1998	N/A
011	G02F 001/1343		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP 10010556A	N/A	
1996JP-0165954	June 26, 1996	

INT-CL (IPC): G02F001/1343, G02F001/136

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10010556A

BASIC-ABSTRACT:

The device has a first pixel electrode which supplies a source signal to a TFT (4) through a source signal line (2). The switching of the TFT is controlled

according to an input gate signal. The potential across the first pixel electrode and a second pixel electrode is controlled.

The second pixel electrode supplies a common signal to the TFT through a common signal line (3) in order to control the electric field generated in a horizontal direction on the surface of transparent insulating substrate (10) arranged between the first and second pixel electrodes. The TFT, which is formed on the gate signal line, drives a liquid crystal molecule (11).

ADVANTAGE - Enables enlarging of surface area for transmission of light in each pixel by forming TFT on gate line, thus high display brightness is obtained.
Reduces power consumption.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE PORTABLE
TELEVISION RECEIVE FLAT
TELEVISION RECEIVE PORTABLE OA APPARATUS TFT
COMMON SIGNAL SUPPLY
SECOND PIXEL ELECTRODE THROUGH COMMON SIGNAL
LINE DRIVE LIQUID
CRYSTAL MOLECULAR FORMING GATE SIGNAL LINE

DERWENT-CLASS: P81 U12 U14

EPI-CODES: U12-B03A; U12-Q; U14-K01A1B; U14-K01A2B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-106423

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-10556

(43)公開日 平成10年(1998)1月16日

(51)Int.Cl.⁶G 0 2 F 1/1343
1/136

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

F I

G 0 2 F 1/1343
1/136

技術表示箇所

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-165954

(22)出願日 平成8年(1996)6月26日

(71)出願人 595059056

株式会社アドバンスト・ディスプレイ
熊本県菊池郡西台志町御代志997番地

(72)発明者 谷内 滋

熊本県菊池郡西台志町御代志997番地 株
式会社アドバンスト・ディスプレイ内

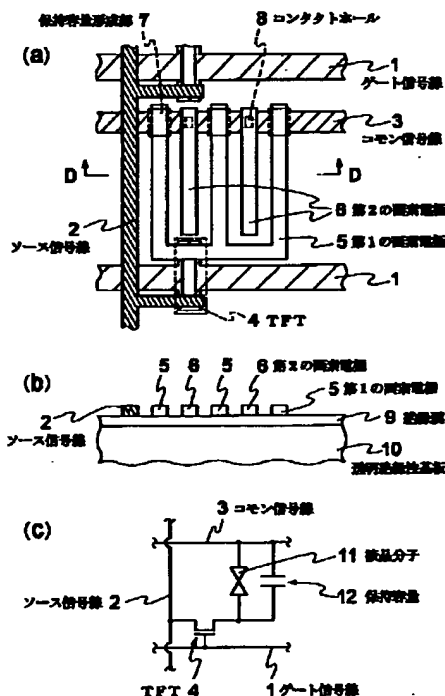
(74)代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 消費電力が低く、かつ、表示輝度の高い液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 互いに平行に対向しかつ液晶分子11を挟持してなる2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板10上に形成されるゲート信号線1と、絶縁膜9を介してゲート信号線に直交するソース信号線2と、ゲート信号が入力されるTFT4に接続される第1の画素電極5と、ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線3に接続される第2の画素電極6とからなり、ゲート信号が入力されることによりTFTのスイッチングが制御され、第1の画素電極と第2の画素電極とのあいだにおいて、透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、第1の画素電極および第2の画素電極のうち少なくとも一方が透明性導電膜で形成され、ときにはTFTがゲート信号線上に形成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記共通信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記共通信号線を経て伝送される共通信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記ゲート信号線上に前記薄膜トランジスタが形成されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記共通信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記共通信号線を経て伝送される共通信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記第1の画素電極が透明性導電膜からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記ゲート信号線上に前記薄膜トランジスタが形成されてなる請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号

2

線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記共通信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記共通信号線を経て伝送される共通信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記第2の画素電極が透明性導電膜からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 前記ゲート信号線上に前記薄膜トランジスタが形成されてなる請求項4記載の液晶表示装置。

【請求項6】 互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記共通信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記共通信号線を経て伝送される共通信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記第1の画素電極および前記第2の画素電極が透明性導電膜からなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 前記ゲート信号線上に前記薄膜トランジスタが形成されてなる請求項6記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯テレビ、壁掛けテレビ、または携帯用OA機器に搭載される液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示装置は、通常、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板（以下、単に「基

3

板」ともいう)のあいだに液晶分子が挟持され、該液晶分子に選択的に電圧が印加されるように構成されてなる。前記2枚の基板にはそれぞれ電極が形成されており、たとえば2枚の基板のうち、少なくとも一方の基板に形成された電極はマトリクス状に配列された画素電極である。該画素電極に選択的に電圧が印加されることにより、前記液晶分子に選択的に電圧が印加される。なお、前記画素電極は液晶表示装置の各画素ごとに設けられている。前記画素電極には、画素電極ごとに選択的に電圧が印加されるように、トランジスタなどのスイッチング素子が設けられており、該スイッチング素子を介して画素電極に印加された電圧により、ある1つの画素内の液晶分子全体として軸の向き、すなわち液晶分子の配向が制御され、各画素ごとに光の透過率が制御される。

【0003】従来の液晶表示装置においては、2枚の基板にそれぞれ形成された電極間に電圧が印加されることにより、基板に対して垂直な方向に発生する電界によって液晶分子の配向が制御されるような表示モードが主に利用される。該表示モードの例としては、ツイストネティック(TN)モードがあげられる。しかし、かかる表示モードにより液晶分子の配向を制御したばかり、各画素間のコントラスト比が一定値以上確保できる視野角が狭いので、多階調で表示を行なったばかりに階調反転が起きることがあり問題となっている。

【0004】かかる問題を解決するために、基板に対して水平な方向に発生する電界によって液晶分子の配向が制御されるような表示モードが提案されている。該表示モードは、アール・キーフェルら(R. Kiefer et al.)著「ネマティック液晶の平面内スイッチング(In-Plane Switching of Nematic Liquid Crystals) ジャパン ディスプレイ 92(JAPAN DISPLAY 92) 広島」P. 547-550において提案されている。本明細書においては、かかる表示モードをIPSモードと称する。

【0005】つぎに、前記IPSモードを利用して液晶分子の配向を制御している従来の液晶表示装置として、特開平7-128683号公報に記載されている液晶表示装置について図面を参照しつつ説明する。

【0006】図8は従来の液晶表示装置の一例を示す説明図である。図8(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図8(b)は、図8(a)のE-E線断面を示す断面説明図である。図8(c)は、図8(a)の電気的等価回路を示す説明図である。図8(a)には、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板のうち、一方の透明絶縁性基板の表面の、他方の透明絶縁性基板に対向する側の表面付近が示されている。図8において、10は透明絶縁性基板、1は透明絶縁性基板10上に設けられたゲート信号線、9は透

4

明絶縁性基板10およびゲート信号線1上に形成される絶縁膜、2は絶縁膜9を介してゲート信号線1に直交するように形成されたソース信号線、3はゲート信号線1に対して平行に形成されるコモン信号線、14はゲート信号線1を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタ(thin film transistor、以下、単に「TFT」という)、15はTFT14に接続される第1の画素電極、16は絶縁膜9に形成されたコンタクトホール8を介してコモン信号線3に接続される第2の画素電極を示す。図8(a)において、絶縁膜9および透明絶縁性基板10は図示されていない。

【0007】前記第1の画素電極15は絶縁膜9上に形成され、かつ、保持容量形成部7においてコモン信号線3とのあいだに保持容量を形成する。また、前記第1の画素電極15および前記第2の画素電極16は、チタンまたはアルミニウムからなる金属膜で形成される。前記TFT14は、ゲート電極と、該ゲート電極上に形成されるゲート絶縁膜と、該ゲート絶縁膜上に形成される半導体の層と、該半導体の層上に形成され、かつ、前記ゲート電極上部の一部分にそれぞれ形成されるソース電極およびドレイン電極とからなる。前記ゲート電極はゲート信号線1に接続され、前記ソース電極はソース信号線2に接続され、前記ドレイン電極は第1の画素電極15に接続される。

【0008】また、ゲート信号線1を経て伝送されるゲート信号によりTFT14のスイッチングが制御され、ソース信号線2を経て伝送されるソース信号が前記TFT14を介して前記第1の画素電極15に印加されて該第1の画素電極15の電位が制御される。前記ゲート信号によりTFT14のスイッチングが制御されることにより、各画素ごとに形成される第1の画素電極のうち所望の第1の画素電極のみに選択的にソース信号が印加され、所望の第1の画素電極のみに選択的に所望の大きさの電圧が印加される。なお、前記ソース信号は、液晶表示装置の表示領域に所望の映像を表示するために必要な所望の大きさの電圧値を有する。

【0009】図8(c)において、11は液晶分子を示し、液晶分子11の配向は、第1の画素電極15および第2の画素電極16間に発生する電界の大きさおよび極性によって制御される。すなわち該電界の大きさおよび極性によってどの程度の光が画素を透過するかが制御される。また、12は第1の画素電極15とコモン信号線3とのあいだに形成される保持容量を示す。

【0010】従来の液晶表示装置は前述のような構造となっているため、ゲート信号線1を経て伝送されるゲート信号を所望の第1の画素電極に印加することができ、該第1の画素電極と第2の画素電極とのあいだにおいて、透明絶縁性基板に対して水平な方向に発生する電界により、各画素ごとに液晶分子の配向を選択的に制御することができ、液晶表示装置の表示領域に所望の映像を

表示することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】液晶表示装置において、2枚の透明絶縁性基板、該2枚の透明絶縁性基板に挟持される液晶分子、および前記2枚の透明絶縁性基板の表面上に形成される信号線やTFTなどからなるパネル自体は非発光素子であるので、通常、2枚の透明絶縁性基板のうち一方の透明絶縁性基板の背面にバックライトを配置して、該バックライトからパネルに光を照射し、前記パネルの表示領域に所望の映像を表示させている。前記液晶表示装置の重要な表示性能の1つとして表示輝度、すなわち液晶表示装置の表示領域の明るさがある。最近では液晶表示装置の低消費電力化が要求されており、そのためバックライトの輝度は限られている。したがって、液晶表示装置の表示輝度を高くするためには、パネルの一方の面から照射された光のうちパネルを透過する光をより多くすること、すなわちパネルの透過率を向上させることが必要とされる。前記パネルの光の透過率はパネルの表示領域の各画素の開口率と直接関係している。なお、前記開口率とは、画素単位面積に対する有効光透過領域の割合を示す。

【0012】従来の液晶表示装置では、第1の画素電極と第2の画素電極がチタンまたはアルミニウムからなる金属膜で形成されている。したがって、液晶表示装置の表示輝度に関連する表示領域の各画素の開口率は、第1の画素電極および第2の画素電極の幅に大きく依存する。理想的には、第1の画素電極および第2の画素電極の幅が限りなく細いことが望ましいが、第1の画素電極および第2の画素電極に断線が生じないためには、10 μ m程度の幅が限界とされる。また、TFTも表示領域の各画素の開口率を低下させる原因となるため、TFTが画素の表面積の一部を占有していることも液晶表示装置の表示輝度を低下させる原因となっている。

【0013】たとえばパソコン用の液晶表示装置の表示領域は、縦が300 μ m、横が100 μ m程度であり、ここで、第1の画素電極および第2の画素電極を10 μ m程度とすると、表示領域の各画素の開口率は25%程度となる。なお、そのうちTFTによる開口率の低下は5%程度である。一方、TNモードにより制御される従来の液晶表示装置は、表示領域の開口率は50%以上のものが製品化されている。

【0014】したがって、IPSモードにより制御される液晶表示装置においては、表示領域の各画素の開口率を上げることで、液晶表示装置の表示輝度を高くすることが課題とされる。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介し

てゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記共通信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記共通信号線を経て伝送される共通信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記ゲート信号線上に前記薄膜トランジスタが形成されてなることを特徴とする。

【0016】本発明の液晶表示装置は、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記共通信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記共通信号線を経て伝送される共通信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記第1の画素電極が透明性導電膜からなることを特徴とする。

【0017】前記ゲート信号線上に前記薄膜トランジスタが形成されてなることが、より開口率を上げることができるため好ましい。

【0018】本発明の液晶表示装置は、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成される共通信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極

7

と、前記コモン信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記コモン信号線を経て伝送されるコモン信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記第2の画素電極が透明性導電膜からなることを特徴とする。

【0019】前記ゲート信号線に前記薄膜トランジスタが形成されてなることが、より開口率を上げることができるため好ましい。

【0020】本発明の液晶表示装置は、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板上に形成されるゲート信号線と、該ゲート信号線上に成膜される絶縁膜と、該絶縁膜を介してゲート信号線に直交するソース信号線と、前記ゲート信号線に対して平行に形成されるコモン信号線と、前記ゲート信号線を経て伝送されるゲート信号が入力される薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタに接続される第1の画素電極と、前記コモン信号線に接続される第2の画素電極と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子とからなり、前記ゲート信号が入力されることにより前記薄膜トランジスタのスイッチングが制御され、前記ソース信号線を経て伝送されるソース信号が前記薄膜トランジスタを介して前記第1の画素電極に印加されて該第1の画素電極の電位が制御され、かつ、前記コモン信号線を経て伝送されるコモン信号が前記第2の画素電極に印加されることにより、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極とのあいだで前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に発生する電界が制御されて、前記液晶分子が駆動される液晶表示装置であって、前記第1の画素電極および前記第2の画素電極が透明性導電膜からなることを特徴とする。

【0021】前記ゲート信号線に前記薄膜トランジスタが形成されてなることが、より開口率を上げることができるため好ましい。

【0022】

【発明の実施の形態】つぎに、図面を参照しながら本発明の液晶表示装置について説明する。

【0023】実施の形態1

図1は本発明の液晶表示装置の一実施の形態を示す説明図である。図1(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図1(b)は、図1

(a)のA-A線断面を示す断面説明図である。図1

8

(c)は、図1(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図1において、1はゲート信号線、2はソース信号線、3はコモン信号線、4はTFT、9は絶縁膜、10は透明絶縁性基板、15は第1の画素電極、16は第2の画素電極を示す。図1(a)において、絶縁膜9および透明絶縁性基板10は図示されていない。図1(c)において、11は液晶分子を示し、また、12は第1の画素電極15とコモン信号線3とのあいだに形成される保持容量を示す。

10 【0024】本発明の液晶表示装置は、互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板と、一方の透明絶縁性基板10上に形成されるゲート信号線1と、該ゲート信号線1上に成膜される絶縁膜9と、該絶縁膜9を介してゲート信号線1に直交するソース信号線2と、前記ゲート信号線1に対して平行に形成されるコモン信号線3と、前記ゲート信号線1を経て伝送されるゲート信号が入力されるTFT4と、該TFTに接続される第1の画素電極15と、前記コモン信号線3に接続される第2の画素電極16と、前記2枚の透明絶縁性基板のあいだに挟持される液晶分子(図示せず)とからなる。なお、図1(a)には、前記互いに平行に対向する2枚の透明絶縁性基板のうち、一方の透明絶縁性基板10の表面の、他方の透明絶縁性基板に対向する側の表面付近が示されている。

30 【0025】前記ゲート信号が入力されることにより前記TFT4のスイッチングが制御され、前記ソース信号線1を経て伝送されるソース信号が前記TFT4を介して前記第1の画素電極15に印加されて該第1の画素電極15の電位が制御され、かつ、前記コモン信号線3を経て伝送されるコモン信号が前記第2の画素電極16に印加されることにより、前記第1の画素電極15と前記第2の画素電極16とのあいだにおいて、前記透明絶縁性基板の表面に水平な方向に電界が発生し、液晶分子の配向が制御される。すなわち、前記電界により液晶分子が駆動される。前記コモン信号線3はゲート信号線1と同様に透明絶縁性基板10上に形成される。

40 【0026】本実施の形態において、前記TFT4はゲート信号線1上に形成される(図1(a)参照)。したがって、従来の液晶表示装置の画素においてTFTが形成されていた部分に、第1の画素電極15および第2の画素電極16を形成することができ、本発明の液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は30%程度となる。

【0027】実施の形態2

つぎに、本発明の液晶表示装置の他の実施の形態について説明する。

【0028】図2は本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。図2(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図2

50 (b)は、図2(a)のA-A線断面を示す断面説明図

である。図2(c)は、図2(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図2において、従来の液晶表示装置を示す図8に示した部分と同じ部分には同一の符号が用いられる。

【0029】従来の液晶表示装置と本実施の形態の液晶表示装置とのあいだで異なっている点は、第1の画素電極5が透明性導電膜で形成されることである。前記第1の画素電極5は、たとえば酸化スズの膜または酸化インジウム(ITO)の膜などからなり、パターニング性が容易であり、光透過率が高く、かつ、導電率が高いという点でスパッタ法で形成された厚さ1000Å程度、幅10μm程度のITOの膜からなることが最も好ましい。第1の画素電極5が透明性導電膜で形成されることにより、画素のうち第1の画素電極5が形成される部分にもバックライトから照射された光を透過させる。その結果、液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は40%程度となる。

【0030】また、図2に示される液晶表示装置のTFTを実施の形態1と同様にゲート信号線1上に形成してもよい。かかる構造を有する液晶表示装置を図3に示す。図3(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図3(b)は、図3(a)のB-B線断面を示す断面説明図である。図3(c)は、図3(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図3において、図2に示した部分と同じ部分には同一の符号が用いられている。

【0031】図3に示される液晶表示装置は、第1の画素電極5が透明性導電膜で形成され、かつ、TFT4がゲート信号線1上に形成されるため、図2に示される液晶表示装置よりもさらに表示領域の各画素の開口率が上がる。図3に示される液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は45%程度となる。

【0032】実施の形態3

つぎに、本発明の液晶表示装置の他の実施の形態について説明する。

【0033】図4は本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。図4(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図4(b)は、図4(a)のC-C線断面を示す断面説明図である。図4(c)は、図4(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図4において、従来の液晶表示装置を示す図8に示した部分と同じ部分には同一の符号が用いられる。

【0034】従来の液晶表示装置と本実施の形態の液晶表示装置とのあいだで異なっている点は、第2の画素電極6が透明性導電膜で形成されることである。第2の画素電極6は、たとえば酸化スズの膜またはITOの膜などからなり、パターニング性が容易であり、光透過率が

高く、かつ、導電率が高いという点でスパッタ法で形成された厚さ1000Å程度、幅10μm程度のITOの膜からなることが最も好ましい。第2の画素電極6が透明性導電膜で形成されることにより、画素のうち第2の画素電極6が形成される部分にもバックライトから照射された光を透過させる。その結果、液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は35%程度となる。

【0035】また、図4に示される液晶表示装置のTFTを実施の形態1と同様にゲート信号線1上に形成してもよい。かかる構造を有する液晶表示装置を図5に示す。図5(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図5(b)は、図5(a)のC-C線断面を示す断面説明図である。図5(c)は、図5(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図5において、図4に示した部分と同じ部分には同一の符号が用いられている。

【0036】図5に示される液晶表示装置は、第2の画素電極6が透明性導電膜で形成され、かつ、TFT4がゲート信号線1上に形成されるため、図4に示される液晶表示装置よりもさらに表示領域の各画素の開口率が上がる。図5に示される液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は40%程度となる。

【0037】実施の形態4

つぎに、本発明の液晶表示装置の他の実施の形態について説明する。

【0038】図6は本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。図6(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図6(b)は、図6(a)のD-D線断面を示す断面説明図である。図6(c)は、図6(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図6において、従来の液晶表示装置を示す図8に示した部分と同じ部分には同一の符号が用いられる。

【0039】従来の液晶表示装置と本実施の形態の液晶表示装置とのあいだで異なっている点は、第1の画素電極5および第2の画素電極6が透明性導電膜で形成されることである。前記第1の画素電極5および第2の画素電極6は、たとえば酸化スズの膜またはITOの膜などからなり、パターニング性が容易であり、光透過率が高く、かつ、導電率が高いという点でスパッタ法で形成された厚さ1000Å程度、幅10μm程度のITOの膜からなることが最も好ましい。第1の画素電極5および第2の画素電極6が透明性導電膜で形成されることにより、画素のうち第1の画素電極5および第2の画素電極6が形成される部分にもバックライトから照射された光を透過させる。その結果、液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は50%程度となる。

【0040】また、図6に示される液晶表示装置のTFT

10

20

30

40

50

Tを実施の形態1と同様にゲート信号線1上に形成してもよい。かかる構造を有する液晶表示装置を図7に示す。図7(a)は、液晶表示装置の表示領域にマトリクス状に形成された複数の画素のうち、ある1つの画素を示す平面説明図である。図7(b)は、図7(a)のD-D線断面を示す断面説明図である。図7(c)は、図7(a)の電氣的等価回路を示す説明図である。図7において、図6に示した部分と同じ部分には同一の符号が用いられている。

【0041】図7に示される液晶表示装置は、第1の画素電極5および第2の画素電極6が透明性導電膜で形成され、かつ、TFT4がゲート信号線1上に形成されるため、図6に示される液晶表示装置よりもさらに表示領域の各画素の開口率が上がる。図7に示される液晶表示装置の表示領域の各画素の開口率は55%程度となる。

【0042】前述の実施の形態1~4において、透明絶縁性基板は、石英基板またはガラス基板からなることが好ましく、コストが低い点で厚さ1mm程度のガラス基板からなることが最も好ましく、ゲート信号線は、たとえばクロム(Cr)の膜、アルミニウム(Al)の膜またはタンタル(Ta)の膜などの材質からなり、平坦度が良い点で厚さ3000Å程度、幅20μm程度の膜からなることが最も好ましく、絶縁膜は、窒化シリコン(SiN)の膜または酸化シリコン(SiO₂)の膜からなることが好ましく、誘電率が高い点でプラズマCVD法で形成された厚さ3000Å程度のSiNの膜からなることが最も好ましく、ソース信号線は、ITOの膜、Crの膜またはAlの膜からなることが好ましく、導電率が高い点でスパッタ法で形成された厚さ4000Å程度、幅10μm程度のAlの膜からなることが最も好ましく、共通信号線は、たとえばCrの膜、Alの膜またはTaの膜などの材質からなり、平坦度が良い点で厚さ3000Å程度、幅20μm程度の膜からなることが最も好ましく、TFTは、エッチストップ型TFTまたはチャネルエッチ型TFTであることが好ましく、製造工程数の低減という点でチャネルエッチ型TFTであることが最も好ましい。

【0043】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、前述のように構成されてなるので、つぎに示すような効果を奏する。

【0044】本発明の液晶表示装置は、ゲート信号線上に薄膜トランジスタが形成されてなるため、各画素において光を透過しう部分の表面積を大きくすることができ、高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【0045】本発明の液晶表示装置は、第1の画素電極が透明性導電膜からなるため、各画素において第1の画素電極が形成される部分にも光を透過させることができ、高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【0046】また、第1の画素電極が透明性導電膜からなり、かつ、ゲート信号線上に薄膜トランジスタが形成されてなることにより、より高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【0047】本発明の液晶表示装置は、第2の画素電極が透明性導電膜からなるため、各画素において第2の画素電極が形成される部分にも光を透過させることができ、高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【0048】また、第2の画素電極が透明性導電膜からなり、かつ、ゲート信号線上に薄膜トランジスタが形成されてなるため、より高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【0049】本発明の液晶表示装置は、第1の画素電極および第2の画素電極が透明性導電膜からなるため、各画素において第1の画素電極および第2の画素電極が形成される部分にも光を透過させることができ、高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【0050】また、第1の画素電極および第2の画素電極が透明性導電膜からなり、かつ、ゲート信号線上に薄膜トランジスタが形成されてなるため、より高い表示輝度を有する液晶表示装置をうることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施の形態を示す説明図である。

【図2】本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。

【図5】本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。

【図6】本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。

【図7】本発明の液晶表示装置の他の実施の形態を示す説明図である。

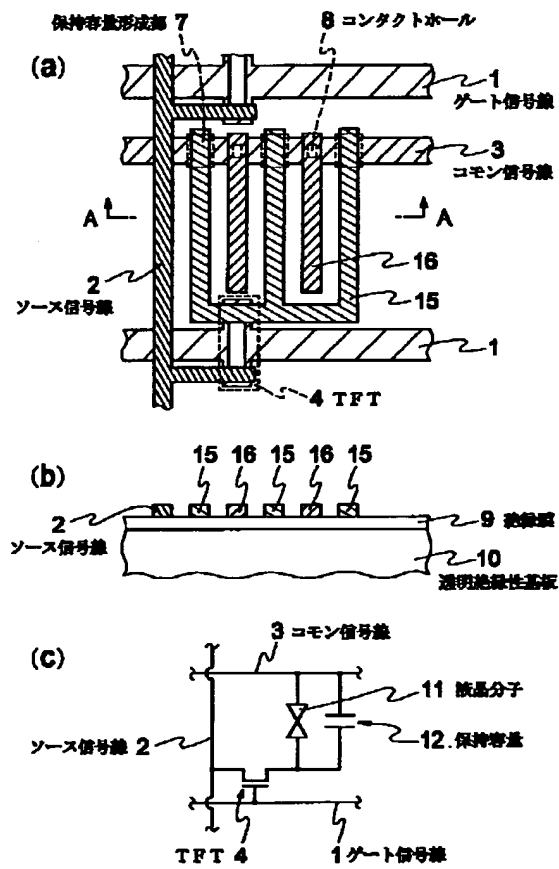
【図8】従来の液晶表示装置を示す説明図である。

【符号の説明】

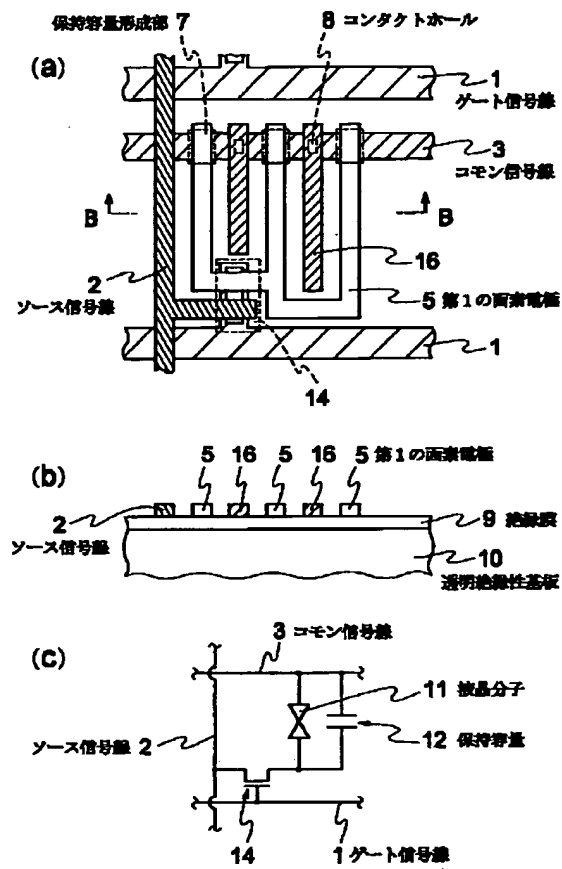
- 1 ゲート信号線
- 2 ソース信号線
- 3 コモン信号線
- 4 TFT
- 5 第1の画素電極
- 6 第2の画素電極
- 7 保持容量形成部
- 8 コンタクトホール
- 9 絶縁膜
- 10 透明絶縁性基板
- 11 液晶分子

12 保持容量

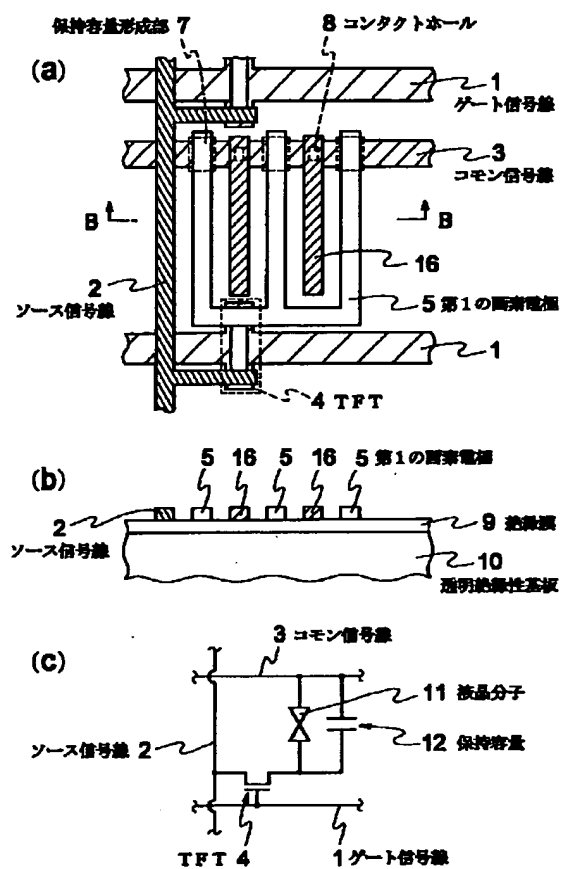
【図1】



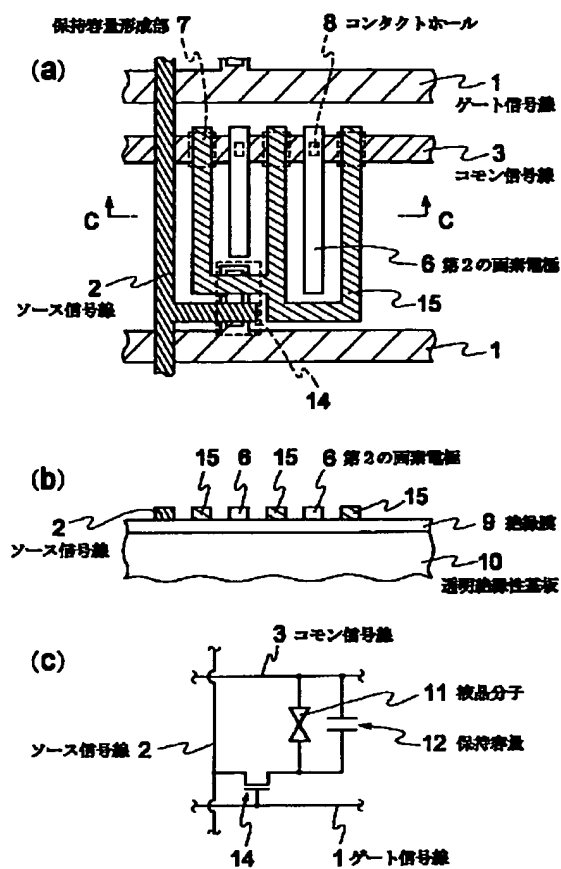
【図2】



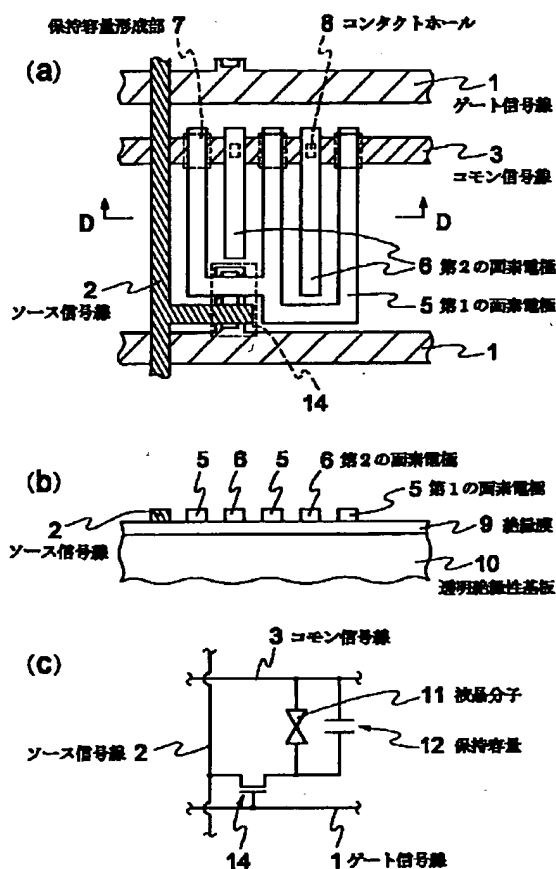
【図3】



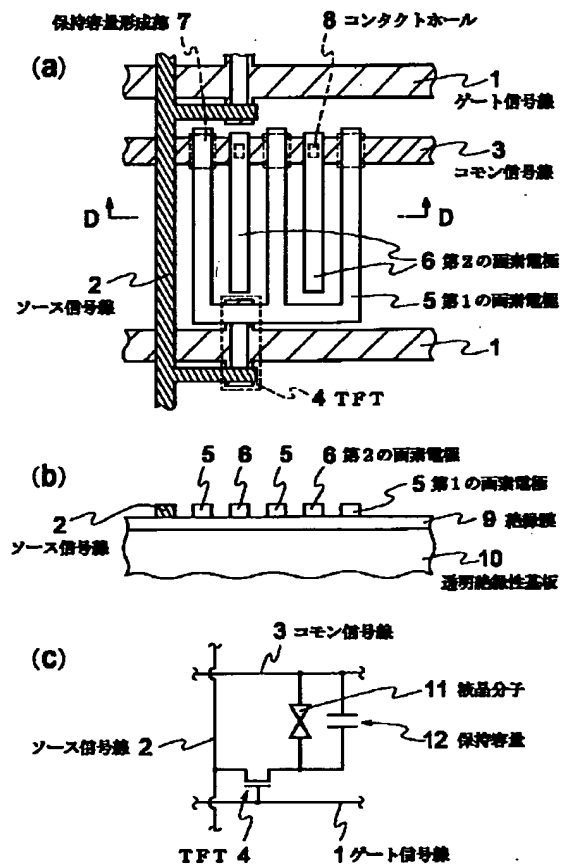
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

